



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 4 7 7 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 4 7 7 8]

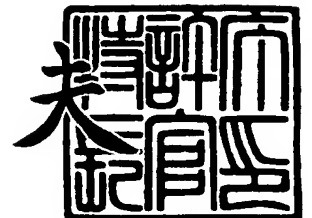
出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095248

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/19

【発明の名称】 液状体の吐出方法と液状体の吐出装置、及び電子機器

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岩田 裕二

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【弁理士】

【氏名又は名称】 実広 信哉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 液状体の吐出方法と液状体の吐出装置、及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液状体を吐出する吐出ヘッドを有した液状体の吐出装置により、基板に対して前記液状体を吐出する液状体の吐出方法であって、

少なくとも前記液状体を前記基板上に吐出した直後に、この基板上の液状体に向けてイオン風を送ることを特徴とする液状体の吐出方法。

【請求項 2】 前記基板が易帯電性の構成要素を有してなり、
前記液状体を吐出する前に、前記基板に向けてイオン風を送ることを特徴とする請求項 1 記載の液状体の吐出方法。

【請求項 3】 前記易帯電性の構成要素がアクティブ素子であることを特徴とする請求項 2 記載の液状体の吐出方法。

【請求項 4】 前記液状体が易帯電性の材料からなり、
前記液状体を吐出する前に、前記基板に向けてイオン風を送ることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の液状体の吐出方法。

【請求項 5】 前記易帯電性の材料からなる液状体が金属配線材料であることを特徴とする請求項 4 記載の液状体の吐出方法。

【請求項 6】 基板を保持する基板保持部と、該基板上に液状体を吐出する吐出ヘッドと、前記基板上にイオン風を送るイオン発生手段と、前記イオン発生手段のイオン風送り方向に設けられた排気手段と、を備えたことを特徴とする液状体の吐出装置。

【請求項 7】 請求項 1～5 のいずれかに記載の液状体の吐出方法、あるいは請求項 6 記載の液状体の吐出装置によって構成要素の一部が形成されてなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液状体を吐出する吐出方法に係り、詳しくは吐出した液状体からなる膜の厚さの均一化を図り、さらには基板上に形成された易帯電性の構成要素、

あるいは基板上に形成する易帯電性の構成要素に静電気が帯電することによる不都合を防止した、液状体の吐出方法、液状体の吐出装置、及びこれらによって得られる電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、液状体材料を吐出する吐出ヘッドを備えた吐出装置として、インクジェットヘッドを備えたインクジェットプリンタが知られている。

インクジェットプリンタに備えられるインクジェットヘッドは、通常、液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有して構成されている。また、このような吐出ヘッドには液状体を貯留する液状体タンクが接続されており、これから吐出ヘッドに液状体が供給されるようになっている。

【0 0 0 3】

また、前記のインクジェットヘッドは、近年では吐出ヘッドとして、民生用のインクジェットプリンタだけでなく工業用の吐出装置、すなわち各種デバイスの構成要素を形成するための装置としても使用されるようになってきている。例えば、液晶装置などにおけるカラーフィルタ、有機EL装置における発光層や正孔注入層、さらには各種デバイスの金属配線、マイクロレンズなどについても、その形成のために吐出ヘッドが用いられるようになってきている。

【0 0 0 4】

ここで、前記インクジェットヘッドを液晶装置などのカラーフィルタの製造に用いた場合、特に基板がガラス製であることから帯電し易く、したがってこの帯電した領域にカラーフィルタ材料を吐出した際、吐出した液滴が所望の位置と異なる方向に着弾されてしまう、いわゆる飛行曲がりが生じることがある。

そこで、このような飛行曲がりを抑え、液滴の着弾位置ずれを防止したカラーフィルタの製造方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0 0 0 5】

【特許文献1】

特開平11-281810号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記のカラーフィルタの製造方法では、単に基板そのものの帯電を防止することを目的としていることから、カラーフィルタ材料（インク）の吐出前に基板にイオン風を付与し、基板に帯電した電荷を中和するようにしている。これは、あくまで基板がガラスなどの帯電し易いものであることによる。

しかしながら、カラーフィルタ製造以外の各種のデバイスの製造プロセスでは、基板そのもの以外の要素、例えば基板に形成されたデバイスの構成要素が帯電することにより、その要素が静電破壊され、あるいはこの要素が帯電することによってインクジェットヘッド（吐出ヘッド）が破壊されてしまうおそれがある。

【0007】

また、一般に前記インクジェットヘッド（吐出ヘッド）では、デバイスの構成要素としてカラーフィルムなど各種の膜を形成する場合、吐出し塗布するための液状体として、固形分である膜材料を溶媒や分散媒に溶解又は分散したものが用いられている。これは、膜材料に流動性を持たせ、ノズルまでの供給やノズルからの吐出を可能にするためである。

したがって、このような溶媒や分散媒を含んだ液状体を基板上に吐出し、薄膜状に塗布した後、これを乾燥工程に移送して温風炉やホットプレート、赤外線照射炉などにより乾燥処理し、溶媒や分散媒を蒸発させることにより、膜状の構成要素に形成している。

【0008】

ところが、前記の液状体からなる膜は、基板に塗布された直後から溶媒や分散媒の蒸発が起こり、したがって乾燥工程に移送される以前に初期の乾燥が起こってしまう。しかして、このような大気下における初期乾燥では、膜の表面近傍において、膜から蒸発した溶媒（分散媒）蒸気の濃度が膜の中央部の直上で高く、周辺部の直上で拡散により低くなってしまう。

すると、中央部では乾燥がゆっくり進み、一方周辺部では乾燥が速く進むことになり、これによって膜内では、膜の中央部側から周辺部側に向けて溶媒（分散媒）の対流が起こってしまう。このようにして対流が起こると、この対流により

固形分（膜材料）の一部が中央部から周辺部に移動し、結果として周辺部の膜厚が中央部の膜厚より厚くなってしまふ。

したがって、当然ながら乾燥工程後に得られる膜もその全体の膜厚の均一性が損なわれてしまい、この膜からなる構成要素の機能にバラツキが生じ、信頼性の低下をもたらす一因となってしまう。

また、カラーフィルタや有機ELのように、画素ごとに区分されたセル内にインクを吐出して微少な膜を基板上に多数形成する場合には、乾燥時間が短いとセル内の中央部が凹状になり、乾燥時間が長いとセル内の中央部が凸状になってしまう。したがって、基板全体で見た場合に、中央部ほど凸状のセルが多く、周辺部ほど凹状のセルが多くなってしまい、パネルの輝度ムラを発生させることになってしまう。

【0009】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、吐出した液状体からなる膜の厚さの均一化を図り、さらには、基板そのものではなく、基板上に形成された、あるいは基板上に形成する易帯電性の構成要素に静電気が帯電することによる不都合を防止した、液状体の吐出方法と液状体の吐出装置、及び電子機器を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明の液状体の吐出方法は、液状体を吐出する吐出ヘッドを有した液状体の吐出装置により、基板に対して前記液状体を吐出する液状体の吐出方法であって、少なくとも前記液状体を前記基板上に吐出した直後に、この基板上の液状体に向けてイオン風を送ることを特徴としている。

この液状体の吐出方法によれば、液状体を基板上に吐出した直後に、この基板上の液状体に向けてイオン風を送るので、液状体から溶媒あるいは分散媒が蒸発しても、その蒸気が直ちにイオン風によって基板上から除去されるようになる。したがって、基板の中央部上と周辺部上との間で溶媒あるいは分散媒の蒸気の濃度差が生じなくなり、この濃度差に起因して形成する膜の厚さにバラツキが生じるのを防止することができる。よって、膜厚の均一性が損なわれることによる構

成要素の機能のバラツキや、信頼性の低下を防止することができ、さらにはパネルの輝度ムラの発生も防止することができる。

また、基板上に向けてイオン風を送ることにより、基板そのものが帯電している電荷も中和することができ、これにより基板が帯電した電荷によって形成する構成要素が帯電したり、吐出ヘッドが破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

【0011】

また、前記液状体の吐出方法においては、前記基板が易帯電性の構成要素を有してなる場合、前記液状体を吐出する前に、前記基板に向けてイオン風を送るのが好ましい。

このようにすれば、基板そのものが帯電した電荷を中和することができるのはもちろん、易帯電性の構成要素に帯電した電荷も液状体の吐出前に中和することができる。したがって、易帯電性の構成要素が静電破壊されることを防止することができるとともに、この構成要素の帯電に起因して吐出ヘッドが破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

【0012】

なお、前記液状体の吐出方法においては、前記易帯電性の構成要素がアクティブ素子であってもよい。

易帯電性の構成要素が例えばTFT（薄膜トランジスタ）などからなるアクティブ素子であった場合、これにイオン風が送られることにより、その静電破壊が防止される。したがって、この基板を用いて形成される製品の生産性を向上することができるとともに、その信頼性を高めることができる。

【0013】

また、前記液状体の吐出方法においては、前記液状体が易帯電性の材料からなる場合、前記液状体を吐出する前に、前記基板に向けてイオン風を送るのが好ましい。

このようにすれば、基板そのものが帯電した電荷を中和することができるのはもちろん、吐出される易帯電性の液状体に電荷が帯電するのを防止することができる。したがって、易帯電性の液状体によって形成される構成要素が帯電するの

を防止することができるとともに、この構成要素の帯電に起因して吐出ヘッドが破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

【 0 0 1 4 】

なお、前記液状体の吐出方法においては、前記易帯電性の材料からなる液状体が金属配線材料であってもよい。

易帯電性の材料からなる液状体が例えば金属コロイド材料などからなる金属配線材料であった場合、これにイオン風が送られることによってその帯電が防止され、したがって形成される金属配線も帯電が防止されたものとなる。よって、この基板を用いて形成される製品の生産性を向上することができるとともに、その信頼性を高めることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の液状体の吐出装置は、基板を保持する基板保持部と、該基板上に液状体を吐出する吐出ヘッドと、前記基板上にイオン風を送るイオン発生手段と、前記イオン発生手段のイオン風送り方向に設けられた排気手段と、を備えたことを特徴としている。

この液状体の吐出装置によれば、例えば液状体を基板上に吐出した直後に、この基板上的液状体に向けてイオン風を送り、このイオン風によって同伴された溶媒あるいは分散媒の蒸気を排気手段で排気することにより、液状体からの溶媒あるいは分散媒の蒸気を直ちに基板上から除去することができる。したがって、基板の中央部上と周辺部上との間で溶媒あるいは分散媒の蒸気の濃度差が生じなくなり、この濃度差に起因して形成する膜の厚さにバラツキが生じるのを防止することができる。よって、膜厚の均一性が損なわれることによる構成要素の機能のバラツキや、信頼性の低下を防止することができ、さらにはパネルの輝度ムラの発生も防止することができる。

また、基板上に向けてイオン風を送ることにより、基板そのものが帯電している電荷も中和することができ、これにより基板が帯電した電荷により形成する構成要素が帯電したり、吐出ヘッドが破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の電子機器では、前記の液状体の吐出方法、あるいは前記の液状体の吐出装置によって構成要素の一部が形成されてなることを特徴としている。

この電子機器によれば、形成する膜の厚さの不均一に起因する構成要素の機能のバラツキや信頼性の低下が防止された基板によって形成されているので、信頼性の高い良好なものとなる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳しく説明する。

図 1 は、本発明の液状体の吐出装置（以下、吐出装置と記す）の一実施形態を示す図であり、図 1 において符号 3 0 は吐出装置である。この吐出装置 3 0 は、ベース 3 1、基板移動手段 3 2、ヘッド移動手段 3 3、吐出ヘッド 3 4、液状体タンク 3 5、イオン発生手段 3 8、排気手段 4 0 等を有して構成されたもので、吐出ヘッド 3 4 より基板 S に対して液状体を吐出し、液状体を膜状に塗布するものである。なお、本実施形態の吐出装置 3 4 では、前記基板 S として易帯電性の構成要素が設けられたものを用いるか、または、前記液状体として易帯電性の材料を用いるようにしている。

【 0 0 1 8 】

ベース 3 1 は、その上に前記基板移動手段 3 2、ヘッド移動手段 3 3 を設置したものである。

基板移動手段 3 2 は、本発明における基板保持部、すなわち基板 S を保持するための基板保持部として機能するもので、Y 軸方向に沿ってガイドレール 3 6 を有したものである。このような構成のもとに、基板移動手段 3 2 は例えばリニアモータにより、スライダ 3 7 をガイドレール 3 6 に沿って移動させるようになっている。スライダ 3 7 には、 θ 軸用のモータ（図示せず）が備えられている。このモータは、例えばダイレクトドライブモータからなるものであり、これのロータ（図示せず）はテーブル 3 9 に固定されている。このような構成のもとに、モータに通電するとロータおよびテーブル 3 9 は、 θ 方向に沿って回転し、テーブル 3 9 をインデックス（回転割り出し）するようになっている。

【 0 0 1 9 】

テーブル 39 は、基板 S を位置決めし、保持するものである。すなわち、このテーブル 39 は、公知の吸着保持手段（図示せず）を有し、この吸着保持手段を作動させることにより、基板 S をテーブル 39 の上に吸着保持するようになっている。基板 S は、テーブル 39 の位置決めピンにより、テーブル 39 上の所定位置に正確に位置決めされ、保持されるようになっている。テーブル 39 には、吐出ヘッド 34 がインクを捨打ちあるいは試し打ちするための捨打ちエリア（図示せず）が設けられている。この捨打ちエリアは、本例では X 軸方向に延びて形成されたもので、テーブル 39 の後端部側に設けられたものである。

【0020】

ヘッド移動手段 33 は、ベース 31 の後部側に立てられた一対の架台 33 a、33 a と、これら架台 33 a、33 a 上に設けられた走行路 33 b とを備えてなるもので、該走行路 33 b を X 軸方向、すなわち前記の基板移動手段 32 の Y 軸方向と直交する方向に沿って配置したものである。走行路 33 b は、架台 33 a、33 a 間に渡された保持板 33 c と、この保持板 33 c 上に設けられた一対のガイドレール 33 d、33 d とを有して形成されたもので、ガイドレール 33 d、33 d の長さ方向に吐出ヘッド 34 を保持させるスライダ 42 を移動可能に保持したものである。スライダ 42 は、リニアモータ（図示せず）等の作動によってガイドレール 33 d、33 d 上を走行し、これにより吐出ヘッド 34 を X 軸方向に移動させるよう構成されたものである。

【0021】

吐出ヘッド 34 には、揺動位置決め手段としてのモータ 43、44、45、46 が接続されている。そして、モータ 43 を作動させると、吐出ヘッド 34 は Z 軸に沿って上下動し、Z 軸上での位置決めが可能になっている。なお、この Z 軸は、前記の X 軸、Y 軸に対しそれぞれに直交する方向（上下方向）である。また、モータ 44 を作動させると、吐出ヘッド 34 は図 1 中の β 方向に沿って揺動し、位置決め可能になり、モータ 45 を作動させると、吐出ヘッド 34 は γ 方向に揺動し、位置決め可能になり、モータ 46 を作動させると、吐出ヘッド 34 は α 方向に揺動し、位置決め可能になる。

【0022】

このように吐出ヘッド 34 は、スライダ 42 上において、Z 軸方向に直線移動して位置決め可能となり、かつ、 α 、 β 、 γ に沿って揺動し、位置決め可能となっている。したがって、吐出ヘッド 34 のインク吐出面を、テーブル 39 側の基板 S に対する位置あるいは姿勢を、正確にコントロールすることができるようになっている。

ここで、吐出ヘッド 34 は、図 2 (a) に示すように例えばステンレス製のノズルプレート 12 と振動板 13 とを備え、両者を仕切部材（リザーバプレート）14 を介して接合したものである。ノズルプレート 12 と振動板 13 との間には、仕切部材 14 によって複数のキャビティ 15…とリザーバ 16 とが形成されており、これらキャビティ 15…とリザーバ 16 とは流路 17 を介して連通している。

【0023】

各キャビティ 15 とリザーバ 16 の内部とは液状体で満たされるようになっており、これらの間の流路 17 はリザーバ 16 からキャビティ 15 に液状体を供給する供給口として機能するようになっている。また、ノズルプレート 12 には、キャビティ 15 から液状体を噴射するための孔状のノズル 18 が縦横に整列した状態で複数形成されている。一方、振動板 13 には、リザーバ 16 内に開口する孔 19 が形成されており、この孔 19 には液状体タンク 35 がチューブ 24（図 1 参照）を介して接続されている。

【0024】

また、振動板 13 のキャビティ 15 に向く面と反対の側の面上には、図 2 (b) に示すように圧電素子（ピエゾ素子）20 が接合されている。この圧電素子 20 は、一对の電極 21、21 間に挟持され、通電により外側に突出するようにして撓曲するよう構成されたもので、本発明における吐出手段として機能するものである。

【0025】

このような構成のもとに圧電素子 20 が接合された振動板 13 は、圧電素子 20 と一体になって同時に外側へ撓曲し、これによりキャビティ 15 の容積を増大させる。すると、キャビティ 15 内とリザーバ 16 内とが連通しており、リザー

バ 16 内に液状体が充填されている場合には、キャビティ 15 内に増大した容積分に相当する液状体が、リザーバ 16 から流路 17 を介して流入する。

そして、このような状態から圧電素子 20 への通電を解除すると、圧電素子 20 と振動板 13 はともに元の形状に戻る。よって、キャビティ 15 も元の容積に戻ることから、キャビティ 15 内部の液状体の圧力が上昇し、ノズル 18 から液状体の液滴 22 が吐出される。

【0026】

なお、吐出ヘッドの吐出手段としては、前記の圧電素子（ピエゾ素子）20 を用いた電気機械変換体以外でもよく、例えば、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いた方式や、帯電制御型、加圧振動型といった連続方式、静電吸引方式、さらにはレーザーなどの電磁波を照射して発熱させ、この発熱による作用で液状体を吐出させる方式を採用することもできる。

【0027】

液状体タンク 35 は、図 1 に示したように吐出ヘッド 34 の近傍に配置されたもので、吐出によって形成する構成要素の液状材料（液状体）を貯留したものである。この液状体タンク 35 には、その内部、あるいはその外側にヒータ（図示せず）が設けられている。このヒータは、貯留している液状体を加熱するためのもので、特に液状体が高粘性のものの場合などに、加熱することで粘度を低くし、液状体タンク 35 から吐出ヘッド 34 への液状体の流入を容易にできるようにしたものである。

【0028】

イオン発生手段 38 は、イオン風を発生させるもの、例えばイオナイザーやイオン送風機によって構成されたものである。ここで、イオン風とは、放電針先端でコロナ放電により生じたイオンに、空気や N_2 を吹き付けてイオンの流れとしたものである。なお、本発明におけるイオン発生手段 38 は、放電針を多数備えたことにより、十分な量のイオンを送ることができるようになっている。また、コロナ放電により生じたイオンに吹き付けるための空気源や N_2 源については、コンプレッサーによる圧搾空気やガスシリンダーに充填された空気、 N_2 など従来公知のものを採用することができる。本発明では、後述するようにイオ

ン風によって結果的に吐出した液状体の初期乾燥を行うことになるので、前記の空気源やN₂源について、例えばその経路中にヒータを設けておき、イオン風が常温より高い温風となるようにしてもよい。

【0029】

また、このイオン発生手段38は、ベース31上において、基板Sの一方の側、すなわち図1に示したようにテーブル39上の基板SのX軸方向における一方の側方に配置されたもので、発生させたイオン風を基板S全体、特にその表面に吹き付けることができるように、その吹き出し口38aを基板S表面に向けて配置されている。なお、このイオン発生手段38については、基板S表面に対して十分均等にイオン風を吹き付けることができるよう、これを移動させる移動手段に取り付けておき、この移動手段の動作により基板Sの長さ方向（Y軸方向）、あるいは幅方向（X軸方向）に沿って基板に対し相対的に移動させるようにしてもよい。

【0030】

このイオン発生手段38からのイオン風の送気量（流量）としては、特に限定されず、基板Sの大きさ等に応じて適宜に設定される。すなわち、基板Sの全面に対してほぼ均一な流量とされ、かつ、後述するように吐出した液状体中の溶媒あるいは分散媒から生じた蒸気がイオン風によって直ちに同伴され、基板S上から除去されるに十分な量（流量）とされる。

また、このようなイオン発生手段38によるイオン風は、乾燥としての機能だけでなく、当然ながら除電機能、すなわち基板S等に帯電した電荷を中和する機能も有している。このイオン風による除電は、基板Sに対して非接触であることから、基板Sに傷の発生やごみの付着をもたらすことがなく、極めて好ましい除電方法となる。したがって、基板Sへのイオン風の送気（吹き付け）は、後述するように液状体の吐出直後に行うのはもちろん、液状体の吐出前にも行うのが好ましく、さらには、吐出ヘッド34やこれによる液滴の吐出に支障がない限り、液状体の吐出中にも行うようにするのが好ましい。

【0031】

排気手段40は、排気ダクト等の公知の排気設備からなるもので、本例では排

気ダクト 40 a とこれに接続する吸引ポンプ 40 b とから構成されている。排気ダクト 40 a は、その排気口 40 c が前記イオン発生手段 38 のイオン風送り方向に設けられている。すなわち、この排気ダクト 40 a は、基板 S を挟んで前記イオン発生手段 38 の吹き出し口 38 a と反対の側に設けられたもので、その排気口 40 b が、イオン発生手段 38 の吹き出し口 38 a に対向して配設されたものである。このような構成のもとに排気手段 40 は、前記イオン発生手段 38 が作動してその吹き出し口 38 a からイオン風が吹き出された際、吸引ポンプ 40 b が作動させられることにより、後述するようにイオン風とこれに同伴された溶媒（分散媒）の蒸気とを吸引して排気するようになっている。

なお、この排気手段 40 における吸引ポンプ 40 b の吸引力については、前記イオン発生手段 38 からのイオン風とこれに同伴された溶媒（分散媒）の蒸気とを速やかに吸引し、排気するだけの力でよく、基板 S 上の液状体に流動を生じさせるような強い吸引力とするのは好ましくない。

【0032】

次に、このような構成の吐出装置 30 の動作を基に、本発明の液状体の吐出方法の一例を説明する。なお、この説明においては、基板 S として易帯電性の構成要素が設けられたものを用い、また、前記液状体として易帯電性の材料を用いるものとする。

まず、基板 S を本発明における基板保持部となる基板移動手段 32 上に載せ、ここに保持固定させる。

【0033】

このようにして基板 S をセットしたら、吐出ヘッド 34 から液状体を吐出する前に、イオン発生手段 38 でイオン風を発生させ、さらにこの発生させたイオン風を基板 S 全体に送って吹き付ける。イオン発生手段 38 を移動手段に取り付けている場合には、イオン風が基板 S 全体、特にその表面に均等に送られるよう、イオン発生手段 38 を適宜に移動させつつその吹き出し口 38 a からイオン風を送る。

【0034】

すると、基板 S そのものが帯電している電荷を中和することができるのはもち

ろん、この基板 S に形成された易帯電性の構成要素、例えば T F T（薄膜トランジスタ）などからなるアクティブ素子に帯電した電荷や、既に形成されている金属配線に帯電した電荷も中和することができる。イオン風による電荷の中和を施さないと、基板 S の電位が例えば 5 ～ 3 0 k V 程度になってしまうが、このイオン風を送る処理により、基板 S の電位を例えば 1 k V 以下にすることができる。

なお、このイオン風の吹き付け時においては、排気手段 4 0 における吸引ポンプ 4 0 b を作動させてもよく、また、しなくてもよい。

【 0 0 3 5 】

次いで、吐出ヘッド 3 4 を吐出のための正規の位置に移動させ、かつ基板 S を基板移動手段 3 2 で移動させつつ、吐出ヘッド 3 4 を吐出動作させることにより、基板 S 上の所望位置に液状体、例えば金属コロイド材料などからなる金属配線材料を膜状に吐出する。なお、この液状体の吐出動作中においても、液状体の吐出に支障がない範囲において、前記イオン発生手段 3 8 からのイオン風の送りを続行するのが好ましい。ただし、排気手段 4 0 における吸引ポンプ 4 0 b の作動は停止させておき、液状体の吐出を乱さないようにしておく。

【 0 0 3 6 】

このようにして液状体の吐出を行うと、前述したようにすでに基板 S に対して帯電した電荷を中和する処理を行っていることから、吐出ヘッド 3 4 より吐出された易帯電性の液状体に電荷が帯電するのを防止することができるとともに、基板 S 等に帯電した電荷に起因する吐出ヘッド 3 4 の静電破壊も防止することができる。また、液状体の吐出動作中にもイオン発生手段 3 8 からイオン風の送りを続行している場合には、この吐出動作中での基板 S の帯電や、基板 S 上に吐出された液状体の帯電を防止することができる。

【 0 0 3 7 】

このようにして液状体を、所望の膜形状となるように所定の箇所にそれぞれ所定量吐出したら、吐出を終了する。そして、吐出終了後直ちにイオン発生手段 3 8 を作動させ、基板 S 上の液状体に向けてイオン風を送る。また、これと同時に排気手段 4 0 の吸引ポンプ 4 0 b を作動させる。なお、液状体の吐出動作中にもイオン発生手段 3 8 からイオン風の送りを行っていた場合には、これはそのまま

続行し、新たに排気手段 40 の吸引ポンプ 40 b を作動させるようにする。

【0038】

すると、基板 S 上に吐出し塗布した液状体からの溶媒（分散媒）の蒸気が、直ちにイオン風によって基板 S 上から除去され、そのまま排気口 40 c から排出されるようになる。したがって、基板 S の中央部上と周辺部上との間で溶媒（分散媒）蒸気の濃度差が生じなくなり、この濃度差に起因して形成する膜の厚さにバラツキが生じるのが防止される。

また、基板 S 上に向けてイオン風を送ることにより、例えば吐出前に基板 S へイオン風を送らない場合などで基板 S そのものが帯電している場合に、この基板 S に帯電した電荷も中和することができる。

なお、このようにイオン風を送ることにより、基板 S 上の液状体はこれに含有される溶媒（分散媒）が蒸発し蒸気として除去されることにより、その初期乾燥がなされたものとなる。

【0039】

その後、このような初期乾燥を予め設定した所定時間行い、例えば膜（液状体）からの蒸気発生速度が膜厚に影響を与えない程度に遅くなったら、基板 S を乾燥工程に送る。そして、温風炉やホットプレート、赤外線照射炉、真空乾燥炉などによって乾燥処理を行い、膜中に残った溶媒や分散媒を蒸発させることにより、膜状の構成要素を形成する。

【0040】

このような吐出装置 30 による液状体の吐出方法にあっては、液状体を基板 S 上に吐出した直後に、この基板 S 上の液状体に向けてイオン風を送るようにしたので、前述したように基板 S の中央部上と周辺部上との間で溶媒（分散媒）蒸気の濃度差が生じなくなり、したがってこの濃度差に起因して膜厚のバラツキが生じるのを防止することができる。よって、膜厚の均一性が損なわれることによる構成要素の機能のバラツキや、信頼性の低下を防止することができる。

また、基板 S 上に向けてイオン風を送ることにより、基板 S そのものが帯電している電荷も中和することができ、これにより基板 S が帯電した電荷によって形成する構成要素が帯電したり、吐出ヘッド 34 が破壊されてしまうなどの不都合

も防止することができる。

【 0 0 4 1 】

また、液状体を吐出する前に基板 S に向けてイオン風を送るようにしたので、基板 S そのものが帯電している電荷を中和することができるのはもちろん、この基板 S に形成された易帯電性の構成要素、例えば T F T （薄膜トランジスタ）などからなるアクティブ素子に帯電した電荷も中和することができる。したがって、アクティブ素子等が静電破壊されることを防止することができるとともに、これの帯電に起因して吐出ヘッド 3 4 が破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

【 0 0 4 2 】

また、液状体の吐出を行った際にも、すでに基板 S に対して帯電した電荷を中和していることから、吐出した易帯電性の液状体に電荷が帯電するのを防止することができ、しかも前述したように吐出直後にもイオン風を液状体（膜）に送っているため、この易帯電性の液状体によって形成される構成要素、例えば金属配線が帯電するのを防止することができるとともに、この構成要素（金属配線）の帯電に起因して吐出ヘッド 3 4 が破壊されてしまうなどの不都合も防止することができる。

よって、この吐出装置 3 0 による液状体の吐出方法によれば、膜厚の均一性が損なわれることによる構成要素の機能のバラツキや、信頼性の低下を防止することができ、さらには、液状体を吐出して得られた基板 S を用いて形成される製品の生産性を向上し、その信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変更が可能である。例えば本発明の吐出装置 3 0 では、図示しないものの、その全体をチャンバーに収容しておき、あるいは少なくとも基板 S、吐出ヘッド 3 4、イオン発生手段 3 8 をチャンバーに収容しておき、このチャンバーに前記排気手段 4 0 の吸引口 4 0 c を設けるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、前記実施形態では、易帯電性の構成要素として T F T などのアクティブ

素子を、また易帯電性の材料からなる液状体として金属コロイド材料などの金属配線材料を例示したが、本発明はこれらに限定されることなく、易帯電性の構成要素、あるいは易帯電性の材料からなる液状体として他の種々のものにも適用することができる。例えば、易帯電性の構成要素としては、前記した金属配線や各種のメモリ素子、有機EL素子、有機TFT素子などにも適用可能である。また、易帯電性の材料からなる液状体としては、導電性微粒子を分散させてなる液状体や、導電性の樹脂材料、例えば導電性カラーフィルタ材料などにも適用可能である。

【0045】

次に、本発明の第1の適用例として、有機EL装置の製造例について説明する。

図3は、前記吐出装置により一部の構成要素が製造された有機EL装置の側断面図であり、まずこの有機EL装置の概略構成を説明する。

図3に示すようにこの有機EL装置301は、基板311、回路素子部321、画素電極331、バンク部341、発光素子351、陰極361（対向電極）、および封止基板371から構成された有機EL素子302に、フレキシブル基板（図示略）の配線および駆動IC（図示略）を接続したものである。回路素子部321は、TFT等からなるアクティブ素子が基板311上に形成され、複数の画素電極331が回路素子部321上に整列して構成されたものである。そして、各画素電極331間にはバンク部341が格子状に形成されており、バンク部341により生じた凹部開口344に、発光素子351が形成されている。陰極361は、バンク部341および発光素子351の上部全面に形成され、陰極361の上には封止用基板371が積層されている。

【0046】

有機EL素子を含む有機EL装置301の製造プロセスは、バンク部341を形成するバンク部形成工程と、発光素子351を適切に形成するためのプラズマ処理工程と、発光素子351を形成する発光素子形成工程と、陰極361を形成する対向電極形成工程と、封止用基板371を陰極361上に積層して封止する封止工程とを備えている。

【0047】

発光素子形成工程は、凹部開口344、すなわち画素電極331上に正孔注入層352および発光層353を形成することにより発光素子351を形成するもので、正孔注入層形成工程と発光層形成工程とを具備している。そして、正孔注入層形成工程は、正孔注入層352を形成するための第1組成物（液状体）を各画素電極331上に吐出する第1吐出工程と、吐出された第1組成物を乾燥させて正孔注入層352を形成する第1乾燥工程とを有し、発光層形成工程は、発光層353を形成するための第2組成物（液状体）を正孔注入層352の上に吐出する第2吐出工程と、吐出された第2組成物を乾燥させて発光層353を形成する第2乾燥工程とを有している。

【0048】

この発光素子形成工程において、正孔注入層形成工程における第1吐出工程と、発光層形成工程における第2吐出工程とで前記の吐出装置30を用いている。

この有機EL装置301の製造においても、各構成要素形成のための吐出に先立ち、予め基板311、すなわち回路素子部321や画素電極331といった易帯電性の構成要素を形成した基板311に対し、イオン発生手段38よりイオン風を送り、基板311に帯電した電荷、さらには回路素子部321や画素電極331に帯電した電荷を中和しておく。また、正孔注入層形成工程や発光層形成工程の直後においても、基板311上に吐出した液状体（膜）に対しイオン風を送るようにする。

【0049】

これにより、吐出ヘッド34の静電破壊を防止することができるとともに、得られる有機EL装置301の生産性を向上し、かつその信頼性を高めることができる。

また、形成する正孔注入層352や発光層353についても、その膜厚を均一にできることにより、機能のバラツキがなく信頼性の高いものにすることができる。

【0050】

次に、本発明の第2の適用例として、プラズマディスプレイについて説明する

。

図4は、前記吐出装置により一部の構成要素、すなわちアドレス電極511とバス電極512aとが製造されたプラズマディスプレイを示す分解斜視図であり、図4中符号500はプラズマディスプレイである。このプラズマディスプレイ500は、互いに対向して配置されたガラス基板501とガラス基板502と、これらの間に形成された放電表示部510とから概略構成されている。

【0051】

放電表示部510は、複数の放電室516が集合されてなり、複数の放電室516のうち、赤色放電室516(R)、緑色放電室516(G)、青色放電室516(B)の3つの放電室516が対になって1画素を構成するように配置されている。

前記(ガラス)基板501の上面には所定の間隔でストライプ状にアドレス電極511が形成され、それらアドレス電極511と基板501の上面とを覆うように誘電体層519が形成され、更に誘電体層519上においてアドレス電極511、511間に位置して各アドレス電極511に沿うように隔壁515が形成されている。なお、隔壁515においてはその長手方向の所定位置においてアドレス電極511と直交する方向にも所定の間隔で仕切られており(図示略)、基本的にはアドレス電極511の幅方向左右両側に隣接する隔壁と、アドレス電極511と直交する方向に延設された隔壁により仕切られる長方形の領域が形成され、これら長方形の領域に対応するように放電室516が形成され、これら長方形の領域が3つ対になって1画素が構成される。また、隔壁515で区画される長方形の領域の内側には蛍光体517が配置されている。蛍光体517は、赤、緑、青の何れかの蛍光を発光するもので、赤色放電室516(R)の底部には赤色蛍光体517(R)が、緑色放電室516(G)の底部には緑色蛍光体517(G)が、青色放電室516(B)の底部には青色蛍光体517(B)が各々配置されている。

【0052】

次に、前記ガラス基板502側には、先のアドレス電極511と直交する方向に複数のITOからなる透明表示電極512がストライプ状に所定の間隔で形成

されるとともに、高抵抗のITOを補うために金属からなるバス電極512aが形成されている。また、これらを覆って誘電体層513が形成され、更にMgOなどからなる保護膜514が形成されている。

そして、前記基板501とガラス基板502の基板2が、前記アドレス電極511…と表示電極512…を互いに直交させるように対向させて相互に貼り合わされ、基板501と隔壁515とガラス基板502側に形成されている保護膜514とで囲まれる空間部分を排気して希ガスを封入することで放電室516が形成されている。なお、ガラス基板502側に形成される表示電極512は各放電室516に対して2本ずつ配置されるように形成されている。

前記アドレス電極511と表示電極512は図示略の交流電源に接続され、各電極に通電することで必要な位置の放電表示部510において蛍光体517を励起発光させて、カラー表示ができるようになっている。

【0053】

そして、本例では、特に前記アドレス電極511とバス電極512aとを、それぞれ前記の吐出装置30を用いて形成している。すなわち、これらアドレス電極511とバス電極512aを形成する場合、特にそのパターニングに有利なことから、金属コロイド材料（例えば金コロイドや銀コロイド）や導電性微粒子（例えば金属微粒子）を分散させてなる液状材料を吐出し、乾燥・焼結して形成している。

その場合にも、本発明を適用して、予め基板501、あるいはガラス基板502に対してイオン発生手段38よりイオン風を送り、基板501（ガラス基板502）に帯電した電荷を中和しておく。また、電極材料の吐出直後にもイオン風を送り、形成する電極の膜厚を均一にするとともに、得られる電極の帯電を防止する。

これにより、形成するアドレス電極511及びバス電極512aの膜厚の均一化を図り、これらを機能のバラツキがない信頼性の高いものに形成する。

また、吐出ヘッド34の静電破壊を防止し、さらに得られるプラズマディスプレイの生産性を向上し、かつその信頼性を高めることができる。

【0054】

なお、本発明が適用されるデバイス、電子機器としては、前記のものに限定されることなく、例えば電気泳動装置や液晶表示装置、各種半導体装置など種々のものの製造に適用可能である。

【0055】

前記吐出装置によって一部の構成要素を形成した電子機器の一例を説明する。

図5は、このような電子機器の一例としての携帯電話を示す斜視図である。図5において符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は前記の有機EL装置301を用いた表示部を示している。

図5に示した電子機器（携帯電話）は、前記の有機EL装置からなる表示部1001を備えているので、特に表示部1001の生産性が良好であり、かつその信頼性が高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の吐出装置の概略構成図である。

【図2】 (a)、(b)は吐出ヘッドの概略構成図である。

【図3】 有機EL装置の側断面図である。

【図4】 プラズマディスプレイの分解斜視図である。

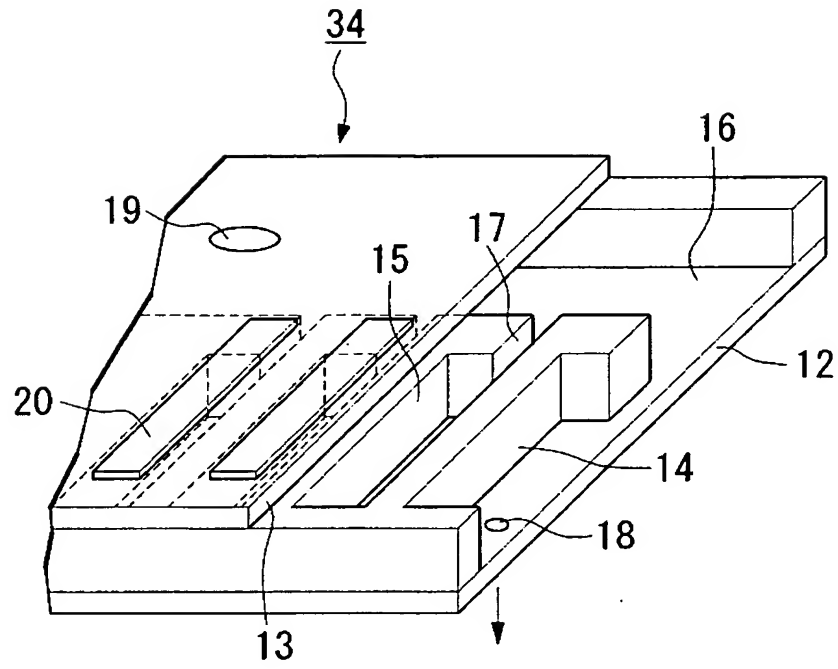
【図5】 電子機器の一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

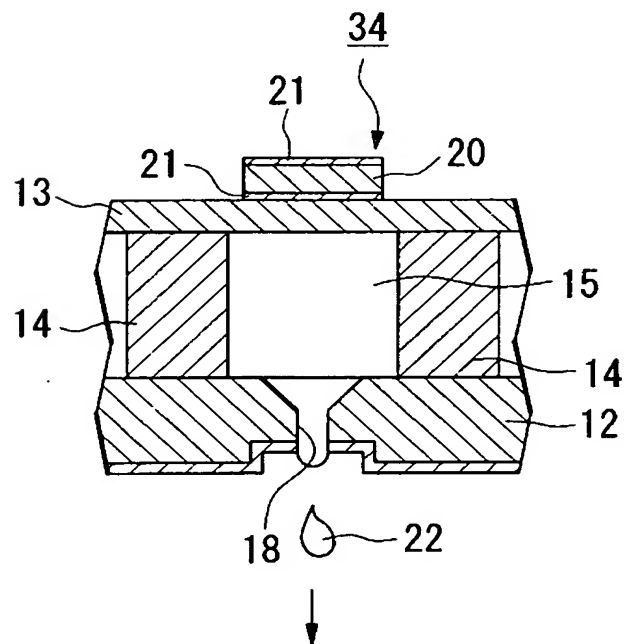
30…吐出装置、32…基板移動手段（基板保持部）、34…吐出ヘッド、
38…イオン発生手段、40…排気手段、S…基板、
1000…携帯電話本体、1001…表示部

【図 2】

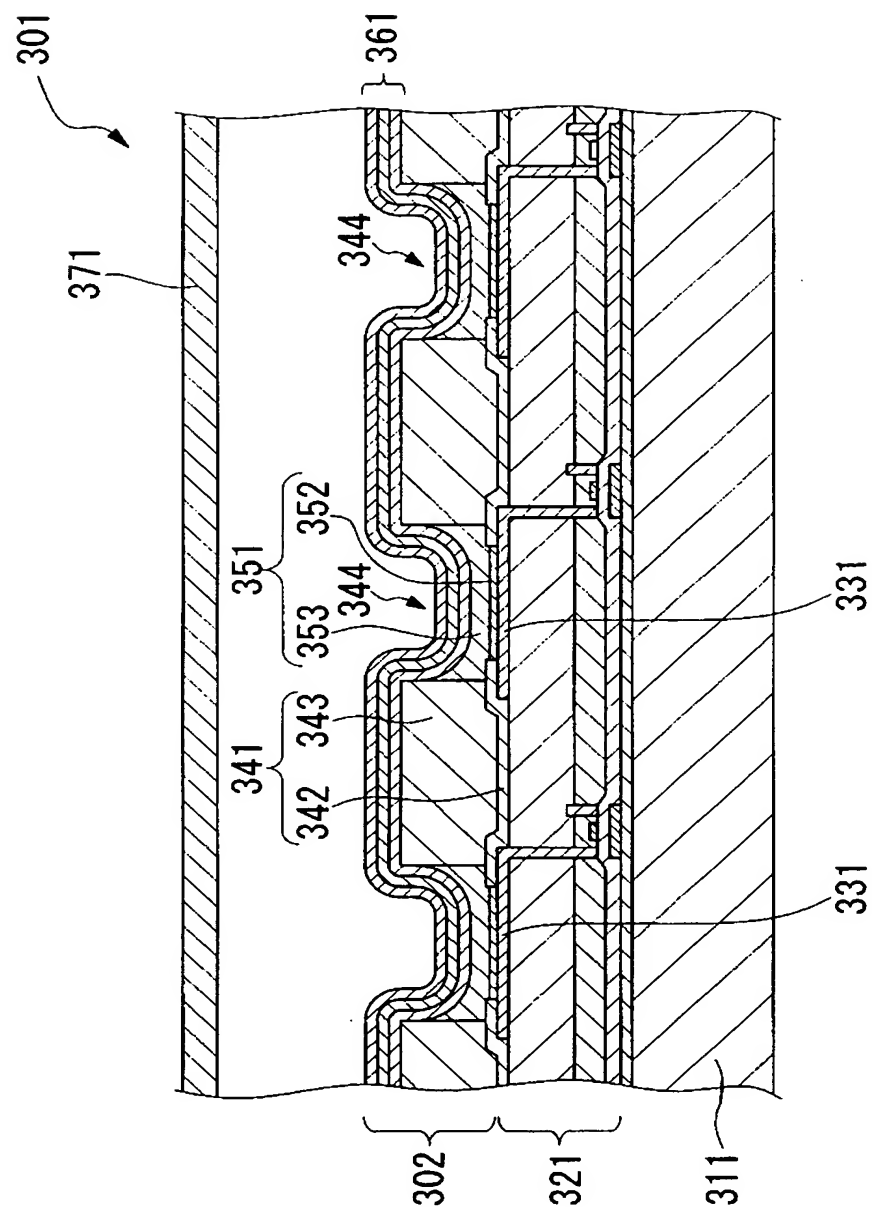
(a)



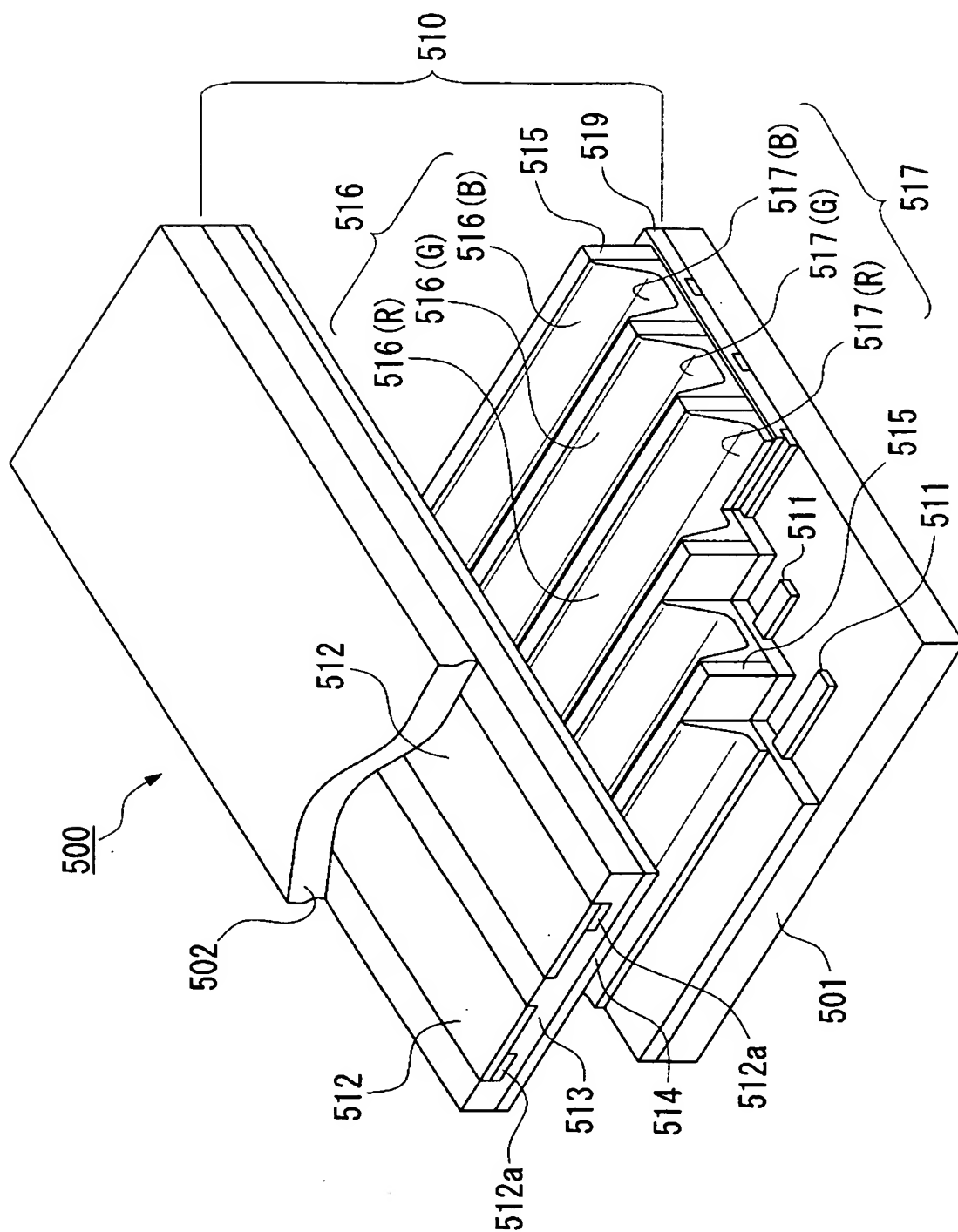
(b)



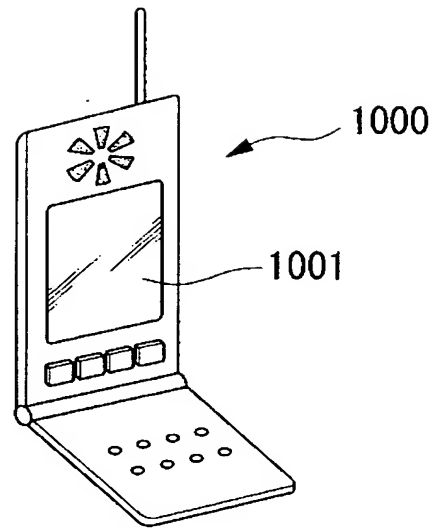
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出した液状体からなる膜の厚さの均一化を図り、さらには、基板そのものではなく、基板上に形成された、あるいは基板上に形成する易帯電性の構成要素に静電気が帯電することによる不都合を防止した、液状体の吐出方法と液状体の吐出装置、及び電子機器を提供する。

【解決手段】 基板 S を保持する基板保持部 3 2 と、基板 S 上に液状体を吐出する吐出ヘッド 3 4 と、基板 S 上にイオン風を送るイオン発生手段 3 8 と、イオン発生手段 3 8 のイオン風送り方向に設けられた排気手段 4 0 とを備えており、少なくとも液状体を基板 S 上に吐出した直後に、この基板 S 上の液状体に向けてイオン風を送るようにした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 4 7 7 8
受付番号	5 0 2 0 1 7 9 7 2 1 9
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2 4 2 7
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 6 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100110364
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	実広 信哉

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 4 7 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社